

Anschlussblock für eine hydrostatische Kolbenmaschine

Die Erfindung betrifft einen Anschlussblock für eine hydrostatische Kolbenmaschine, die zum gleichzeitigen 5 Betrieb in einem ersten und in einem zweiten hydraulischen Kreislauf vorgesehen ist.

Eine Axialkolbenmaschine, die zum Betrieb in einem ersten und in einem zweiten hydraulischen Kreislauf geeignet ist, 10 ist aus der DE 34 13 867 A1 bekannt. Zum Verbinden der Arbeitsleitungen der beiden hydraulischen Kreisläufe ist ein Anschlussblock vorgesehen, in dem Arbeitsdruckkanäle angeordnet sind. Die Arbeitsdruckkanäle münden an der Stirnseite des Anschlussblocks zu einer Steuerplatte hin 15 aus, in der Steuernieren ausgebildet sind. Über die Steuernieren sind Zylinderräume einer drehbar gelagerten Zylindertrömmel bei Rotation der Zylindertrömmel zeitweilig mit den Arbeitsleitungen verbunden.

20 Nachteilig dabei ist es, dass in dem Anschlussblock nur die Anschlusskanäle vorgesehen sind und der Anschlussblock damit ausschließlich der Verbindung der hydrostatischen Kolbenmaschine mit den Arbeitsleitungen dient. Eine Einspeisung von Druckmittel beim Anfahren der 25 Kolbenmaschine muss dagegen durch zusätzliche Leitungsverbindungen vorgenommen werden. Damit erhöht sich der Aufwand beim Aufbau der hydraulischen Anlage. Insbesondere steigt durch die außerhalb des Anschlussblocks geführten Leitungen der erforderliche 30 Bauraum, womit sich gleichzeitig die Zugänglichkeit für Wartungsmaßnahmen verschlechtert.

Es ist die Aufgabe der Erfindung einen Anschlussblock für eine hydrostatische Kolbenmaschine zu schaffen, die eine 35 kompakte hydraulische Anlage ermöglicht.

Die Aufgabe wird durch den erfindungsgemäßen Anschlussblock mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

- Bei dem erfindungsgemäßen Anschlussblock ist neben den Arbeitsdruckkanälen zusätzlich in dem Anschlussblock ein Speisedruckkanal ausgebildet. Dieser Speisedruckkanal ist über jeweils eine separate Speiseeinrichtung mit einem 5 Arbeitsdruckkanal verbindbar. Durch die Integration des Speisedruckkanals in den Anschlussblock werden zusätzliche Leitungen außerhalb des Anschlussblocks vermieden. Der Anschlussblock ist eine kompakte Einheit, die gemeinsam mit der hydrostatischen Kolbenmaschine in einer 10 hydraulischen Anlage verbaut wird, ohne dass eine zusätzliche Zuführung des Speisedrucks außerhalb der hydrostatischen Kolbenmaschine und des Anschlussblocks zu den Arbeitsleitungen erfolgt.
- 15 Die in den Unteransprüchen ausgeführten Maßnahmen betreffen vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Anschlussblocks.

Insbesondere ist es vorteilhaft, auch die 20 Speiseeinrichtungen mit in den Anschlussblock zu integrieren. Dazu sind in dem Anschlussblock Ausnehmungen ausgebildet, in die die Speiseeinrichtungen einsetzbar sind. Die Speiseeinrichtungen sind hierfür als eine kompakte Einheit mit den für die Speisung erforderlichen 25 Ventilen ausgebildet, die als eine Baugruppe, die sogenannte Patrone, gemeinsam in die entsprechende Ausnehmung in den Anschlussblock eingeschraubt werden kann.

30 Weiterhin ist es vorteilhaft, jede Speiseeinrichtung mit einem Hochdruckbegrenzungsventil zu versehen. Damit ist jedem Arbeitsdruckkanal ein eigenes Hochdruckbegrenzungsventil zugeordnet. Eine Entlastung kann bei Überschreiten eines Druckgrenzwerts in einer 35 einzelnen Arbeitsleitung getrennt von den übrigen Arbeitsleitungen bzw. den damit verbundenen Arbeitsdruckkanälen erfolgen. Sowohl die Einspeisung als auch die Hochdruckbegrenzung sind damit in den Anschlussblock integriert.

Weiterhin ist es vorteilhaft, zumindest für einen hydraulischen Kreislauf die beiden Arbeitsdruckkanäle so in dem Anschlussblock anzuordnen, dass die beiden
5 Anschlüsse an einer Seite des Anschlussblocks liegen. An einer anderen Seite des Anschlussblocks wird damit die Anordnung aller Speiseeinrichtungen ermöglicht. Die Nähe der gemeinsamen Anordnung der Speiseeinrichtungen führt wiederum zu einer günstigen, etwa symmetrischen Geometrie
10 des Speisedruckkanals. Eine weitergehende Integration wird durch das Anordnen einer Hilfspumpe in dem Anschlussblock erreicht.

Die Hilfspumpe ist in einer Ausnehmung des Anschlussblocks
15 angeordnet, wobei die Hilfspumpe vorzugsweise als Sichelpumpe ausgeführt ist, deren Hochdruckniere innerhalb des Anschlussblocks mit dem Speisedruckkanal verbunden ist.

20 Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Anschlussblocks ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

25 Fig. 1 einen hydraulischen Schaltplan einer in zwei hydraulischen Kreisläufen betriebenen hydrostatischen Kolbenmaschine,

Fig. 2 eine Schnittdarstellung einer hydrostatischen
30 Kolbenmaschine zum Betrieb in zwei hydraulischen Kreisläufen,

Fig. 3 eine erste perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Anschlussblocks,
35

Fig. 4 eine erste Draufsicht des Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Anschlussblocks,

Fig. 5 eine zweite perspektivische Darstellung des Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Anschlussblocks,

5 Fig. 6 eine dritte perspektivische Darstellung des Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Anschlussblocks,

10 Fig. 7 eine vierte perspektivische Darstellung des Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Anschlussblocks und

Fig. 8 eine Außenansicht eines Anschlussblocks als vormontierte Einheit.

15 Bevor auf die konstruktive Ausgestaltung eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen hydrostatischen Kolbenmaschine 1 ausführlich eingegangen wird, soll zunächst der prinzipielle Aufbau einer an zwei 20 hydrostatischen Kreisläufen betriebenen Kolbenmaschine 1 anhand des hydraulischen Schaltplans in Fig. 1 erläutert werden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst die hydrostatische Kolbenmaschine 1 eine Pumpe 2 zum parallelen Fördern von Druckmittel in zwei getrennte, 25 geschlossene hydraulische Kreisläufe.

Die Fördermenge der Pumpe 2 ist durch eine Verstelleinrichtung 3 für beide hydraulische Kreisläufe gemeinsam veränderbar. Die Verstelleinrichtung 3 besteht 30 aus einem Zylinder und einem darin angeordneten Stellkolben 4, der in bekannter Weise an entgegengesetzt zueinander orientierten Kolbenflächen in jeweils einer Stelldruckkammer mit einem Stelldruck beaufschlagt wird. Die beiden Stelldruckkammern sind über jeweils eine 35 Stelldruckleitung 6a, 6b mit einem Stelldruckregelventil 5 verbunden.

Durch Beaufschlagen der einen Stelldruckkammer und Entlasten der anderen Stelldruckkammer wirkt auf den

Stellkolben 4 ein Differenzdruck, durch den der Stellkolben 4 aus seiner Mittellage ausgelenkt wird, in der er durch zwei Zentrierfedern gehalten wird. Durch die Auslenkung des Stellkolbens 4 wird die Pumpe 2 auf ein verändertes Fördervolumen eingestellt. Die Verstellung wirkt gleichermaßen auf den ersten und den zweiten hydraulischen Kreislauf.

Der erste hydraulische Kreislauf wird aus einer ersten Arbeitsleitung 7 und einer zweiten Arbeitsleitung 8 gebildet. Die Pumpe 2 fördert entweder in die erste Arbeitsleitung 7 oder in die zweite Arbeitsleitung 8. Bei einer Förderung in die erste Arbeitsleitung 7 erfolgt gleichzeitig aufgrund der gemeinsamen Verstellung eine Förderung von Druckmittel in eine dritte Arbeitsleitung 7' des zweiten hydraulischen Kreislaufs oder, bei Förderung in die zweite Arbeitsleitung 8 des ersten hydraulischen Kreislaufs, in eine vierte Arbeitsleitung 8' des zweiten hydraulischen Kreislaufs.

Der erste hydraulische Kreislauf, bestehend aus dessen erster Arbeitsleitung 7 und dessen zweiter Arbeitsleitung 8, ist hydraulisch von dem zweiten hydraulischen Kreislauf, bestehend aus dessen dritter Arbeitsleitung 7' und dessen vierter Arbeitsleitung 8', unabhängig.

Beim Anfahren der Pumpe 2 wird zunächst der erste hydraulische Kreislauf und der zweite hydraulische Kreislauf durch eine Hilfspumpe 9 mit Druckmittel gespeist. Die Hilfspumpe 9 saugt hierzu über eine Saugleitung 10 aus einem Tankvolumen 11 Druckmittel an. Zum Filtern des Druckmittels ist in der Saugleitung 10 außerhalb des Gehäuses der hydrostatischen Kolbenmaschine 1 ein Filter 12 angeordnet, das das angesaugte Druckmittel von Verunreinigungen befreit.

Zum Einspeisen in den ersten hydraulischen Kreislauf ist eine erste Speiseeinrichtung 13 und eine zweite Speiseeinrichtung 14 vorgesehen, wobei die erste

Speiseeinrichtung 13 mit der ersten Arbeitsleitung 7 des ersten hydraulischen Kreislaufs und die zweite Speiseeinrichtung 14 mit der zweiten Arbeitsleitung 8 des ersten hydraulischen Kreislaufs verbunden ist. Analog dazu 5 ist eine dritte Speiseeinrichtung 13' mit der dritten Arbeitsleitung 7' des zweiten hydraulischen Kreislaufs und eine vierte Speiseeinrichtung 14' mit der vierten Arbeitsleitung 8' des zweiten hydraulischen Kreislaufs verbunden.

10

Die erste bis vierte Speiseeinrichtung 13, 13', 14 und 14' sind gemeinsam mit einem Speisedruckkanal 15 verbunden, in den die Hilfspumpe 9 das angesaugte Druckmittel fördert. In bekannter Weise ist, wie es in der Fig. 1 lediglich bei 15 der vierten Speiseeinrichtung 14' mit Bezugszeichen illustriert ist, in den Speiseeinrichtungen 13 bis 14' jeweils ein Rückschlagventil 17 angeordnet, welches zum Einspeisen von Druckmittel einen Strömungsweg von dem Speisedruckkanal 15 in Richtung der jeweils 20 angeschlossenen Arbeitsleitung 7, 8, 7' oder 8' öffnet, solange der Druck in dem Speisedruckkanal 15 größer ist als der jeweilige Arbeitsdruck. Parallel zu dem Rückschlagventil 17 ist jeweils ein Hochdruckbegrenzungsventil 18 in den Speiseeinrichtungen 25 13, 13', 14 und 14' angeordnet. Bei Überschreiten eines kritischen Drucks in der jeweiligen Arbeitsleitung 7, 8, 7', oder 8' öffnet das jeweilige Hochdruckbegrenzungsventil 18 in Richtung des Speisedruckkanals 15.

30

Steigt z. B. beim Öffnen eines solchen Hochdruckbegrenzungsventils 18 der Druck in dem Speisedruckkanal 15 an, so wird oberhalb eines Grenzwertes für den Speisedruck ein Druckbegrenzungsventil 19 35 geöffnet, durch welches der Speisedruckkanal 15 in das Tankvolumen 11 entspannt wird. Damit wird in dem Speisedruckkanal 15 ein definiertes Druckniveau aufrechterhalten, da auch bei gestiegener Förderleistung

z. B. durch Erhöhen der Hilfspumpendrehzahl, das Druckbegrenzungsventil 18 öffnet.

Das Stelldruckregelventil 5 ist als 4/3-Wegeventil 5 ausgeführt, welches kontinuierlich verstellbar ist. Zum Einstellen einer bestimmten Position wird das Stelldruckregelventil 5 ausgehend von seiner Neutrallage, in der es durch Druckfedern gehalten wird, mit einer in axialer Richtung wirkenden Kraft beaufschlagt. Diese Kraft 10 wird als Kraftdifferenz zwischen zwei Proportionalmagneten 20a und 20b erzeugt, die mit jeweils einer Druckfeder gleichsinnig auf einen Ventilkolben des Stelldruckregelventils 5 wirken. Die jeweils eingeregelte Position des Stellkolbens 4 wird bei der Regelung des 15 Stelldrucks berücksichtigt, indem eine Ventilhülse des Stelldruckregelventils 5 mit dem Stellkolben 4 über eine Koppelstange 21 verbunden ist.

Um die Stelldruckkammern mit einem Stelldruck 20 beaufschlagen zu können, ist das Stelldruckregelventil 5 über eine Stelldruckzuführung 16 mit dem Speisedruckkanal 15 verbunden. Die Verstelleinrichtung 3 kann damit beim Anfahren der Pumpe 2 ab dem Zeitpunkt betätigt werden, zu dem die Hilfspumpe 9 einen Druck in dem Speisedruckkanal 25 15 aufgebaut hat. Die Verstelleinrichtung 3 kann damit unabhängig von der von der Pumpe 2 in den ersten hydraulischen Kreislauf bzw. zweiten hydraulischen Kreislauf geförderten Druckmittelmenge betätigt werden.

30 Die Hilfspumpe 9 und die Pumpe 2 sind im dargestellten Ausführungsbeispiel durch eine gemeinsame Antriebswelle 22 angetrieben.

In dem in Fig. 2 dargestellten Längsschnitt der 35 erfundungsgemäßen hydrostatischen Kolbenmaschine ist gezeigt, wie die gemeinsame Antriebswelle 22 durch ein Rollenlager 23 an einem Ende eines Pumpengehäuses 24 gelagert ist. Zusätzlich ist die gemeinsame Antriebswelle 22 in einem Gleitlager 26 gelagert, welches in einem

Anschlussblock 25 angeordnet ist, der das Pumpengehäuse 24 an dem gegenüberliegenden Ende verschließt.

In dem Anschlussblock 25 ist eine, den Anschlussblock 5 vollständig in axialer Richtung durchdringende Ausnehmung 33 ausgebildet, in der zum einen das Gleitlager 26 angeordnet ist und die zum anderen von der gemeinsamen Antriebswelle 22 durchdrungen ist. Auf der von dem Pumpengehäuse 24 abgewandten Seite des Anschlussblocks 25 10 ist in eine radiale Erweiterung der Ausnehmung 33 die Hilfspumpe 9 eingesetzt. Zum Antreiben der Hilfspumpe 9 weist die gemeinsame Antriebswelle 22 eine Verzahnung 27.1 auf, die mit der entsprechenden Verzahnung der Hilfspumpenwelle 28 im Eingriff ist. Die Hilfspumpenwelle 15 28 ist in der Ausnehmung 33 durch ein erstes Hilfspumpengleitlager 34 und durch ein zweites Hilfspumpengleitlager 35 in der Hilfspumpenanschlussplatte 31 gelagert.

20 Auf der Hilfspumpenwelle 28 ist ein Zahnrad 29 angeordnet, welches im Eingriff mit einem Hohlrad 30 ist. Über das Zahnrad 29 wird das Hohlrad 30, das drehbar in der Hilfspumpenanschlussplatte 31 angeordnet ist, ebenfalls von der Hilfspumpenwelle 28 und damit letztlich von der 25 gemeinsamen Antriebswelle 22 angetrieben. In der Hilfspumpenanschlussplatte 31 sind der saug- und der druckseitige Anschluss für die Hilfspumpe 9 ausgebildet. Die Hilfspumpe 9 wird durch einen Deckel 32, der an dem Anschlussblock 25 montiert ist, in der radialen 30 Erweiterung der Ausnehmung 33 des Anschlussblocks 25 fixiert.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Anschlussblocks 25 sind der saug- und 35 der druckseitige Anschluss in dem Anschlussblock 25 ausgebildet, wie es nachfolgend noch bei der detaillierten Beschreibung des erfindungsgemäßen Anschlussblocks 25 anhand der Fig. 3 bis 8 erläutert wird.

Der Innenring des Rollenlagers 23 ist in axialer Richtung auf der gemeinsamen Antriebswelle 22 fixiert. Der Innenring liegt einerseits an einem Bund 36 der gemeinsamen Antriebswelle 22 an und ist auf der anderen 5 Seite durch einen Sicherungsring 37 in dieser axialen Position gehalten, der in einer Nut der gemeinsamen Antriebswelle 22 eingesetzt ist. Die axiale Position des Rollenlagers 23 bezüglich des Pumpengehäuses 24 wird durch einen Sicherungsring 38 bestimmt, der in eine umlaufende 10 Nut der Wellenöffnung 39 eingesetzt ist. In Richtung der Außenseite des Pumpengehäuses 24 ist in der Wellenöffnung 39 außerdem ein Dichtring 40 und abschließend ein weiterer Sicherungsring 41 angeordnet, wobei der Sicherungsring 41 in eine umlaufende Nut der Wellenöffnung 39 eingesetzt 15 ist.

An dem aus dem Pumpengehäuse 24 herausragenden Ende der gemeinsamen Antriebswelle 22 ist eine Antriebsverzahnung 42 ausgebildet, über die die hydrostatische Kolbenmaschine 20 durch eine nicht dargestellte Antriebsmaschine angetrieben wird.

Im Inneren des Pumpengehäuses 24 ist eine Zylindertrommel 43 angeordnet, die eine zentrale Durchgangsöffnung 44 25 aufweist, welche von der gemeinsamen Antriebswelle 22 durchdrungen wird. Über eine weitere Antriebsverzahnung 45 ist die Zylindertrommel 43 verdrehgesichert, aber in axialer Richtung verschiebbar mit der gemeinsamen Antriebswelle 22 verbunden, so dass sich eine Drehbewegung 30 der gemeinsamen Antriebswelle 22 auf die Zylindertrommel 43 überträgt.

In eine in der zentralen Durchgangsöffnung 44 ausgebildeten Nut ist ein weiterer Sicherungsring 46 35 eingesetzt, an dem eine erste Stützscheibe 47 anliegt. Die erste Stützscheibe 47 bildet ein erstes Federlager für eine Druckfeder 48 aus. Ein zweites Federlager für die Druckfeder 48 wird durch eine zweite Stützscheibe 49 gebildet, die sich an der Stirnseite der weiteren

Antriebsverzahnung 45 abstützt. Die Druckfeder 48 übt damit einerseits auf die gemeinsame Antriebswelle 42 und andererseits auf die Zylindertrommel 43 jeweils eine Kraft in entgegengesetzt axialer Richtung aus. Die gemeinsame 5 Antriebswelle 22 wird so belastet, dass der Außenring des Rollenlagers 23 sich an der Scheibe 38 abstützt.

In entgegengesetzter Richtung wirkt die Druckfeder 48 auf die Zylindertrommel 43, die mit einer an der Stirnseite 10 der Zylindertrommel 43 ausgebildeten sphärischen Vertiefung 51 in Anlage an einer Steuerplatte 52 gehalten wird. Die Steuerplatte 52 liegt wiederum mit der von der Zylindertrommel 43 abgewandten Seite dichtend an dem Anschlussblock 25 an. Durch die sphärische Vertiefung 51, 15 die mit einer entsprechenden sphärischen Ausformung der Steuerplatte 52 korrespondiert, wird die Zylindertrommel 43 zentriert. Die Steuerplatte 52 kann auch eben ausgeführt sein.

20 Die Position der Steuerplatte 52 in radialer Richtung wird durch den äußeren Umfang des Gleitlagers 26 festgelegt. Das Gleitlager 26 ist zu diesem Zweck nur zum Teil in die Ausnehmung 33 in den Anschlussblock 25 eingesetzt.

25 In die Zylindertrommel 43 sind über einen gemeinsamen Teilkreis verteilt Zylinderbohrungen 53 eingebracht, in denen Kolben 54 angeordnet sind, die in den Zylinderbohrungen 53 längsverschieblich sind. An dem von der sphärischen Vertiefung 51 abgewandten Ende ragen die 30 Kolben 54 teilweise aus der Zylindertrommel 43 heraus. An diesem Ende ist an den Kolben 54 jeweils ein Gleitschuh 55 befestigt, über den sich die Kolben 54 auf einer Lauffläche 56 einer Schwenkscheibe 57 abstützen.

35 Zum Erzeugen einer Hubbewegung der Kolben 54 ist der Winkel, den die Lauffläche 56 der Schwenkscheibe 57 mit der Mittelachse einschließt, veränderbar. Die Schwenkscheibe 57 kann hierzu durch die Verstelleinrichtung 3 in ihrer Neigung verstellt werden.

Zum Aufnehmen der Kräfte, die durch die Gleitschuhe 55 auf die Schwenkscheibe 57 übertragen werden, ist die Schwenkscheibe 57 in dem Pumpengehäuse 24 rollengelagert.

5 Zum Anschließen der hydrostatischen Kolbenmaschine 1 an einen ersten hydraulischen Kreislauf und an einen zweiten hydraulischen Kreislauf sind in dem Anschlussblock 25 schematisch ein erster Anschluss 58 für eine erste Arbeitsleitung und ein zweiter Anschluss 58' für eine 10 zweite Arbeitsleitung dargestellt, die in nicht gezeigter Weise über die Steuerplatte 52 mit den Zylinderbohrungen 53 verbindbar sind.

Fig. 3 zeigt eine perspektivische Darstellung eines 15 erfindungsgemäßen Anschlussblocks 25. Der Anschlussblock 25 ist im wesentlichen von der Seite der Steuerplatte 52 aus dargestellt. In dem Anschlussblock 25 sind ein erster Arbeitsdruckkanal 60 und ein zweiter Arbeitsdruckkanal 61 angeordnet. Der erste Arbeitsdruckkanal 60 und der zweite 20 Arbeitsdruckkanal 61 sind dem ersten hydraulischen Kreislauf zugeordnet. Dem zweiten hydraulischen Kreislauf sind ein dritter Arbeitsdruckkanal 62 und ein vierter Arbeitsdruckkanal 63 zugeordnet. Die vier Arbeitsdruckkanäle 60 bis 63 verbinden je nach 25 Arbeitsrichtung der Pumpe 2 die saug- bzw. druckseitigen Arbeitsleitungen 7, 7', 8 und 8' des ersten bzw. zweiten hydraulischen Kreislaufs mit den entsprechenden Steuernieren der Steuerplatte 52.

30 An dem auf der Außenseite des Anschlussblocks 25 ausgebildeten Ende des Arbeitsdruckkanals 60 ist ein erster Anschluss 64 ausgebildet, an dem die erste Arbeitsleitung 7 des ersten hydraulischen Kreislaufs anschließbar ist. Zum Anschluss der zweiten Arbeitsleitung 35 8 des ersten hydraulischen Kreislaufs ist an der bezüglich der Längsachse des Anschlussblocks 25 diametral gegenüberliegenden Seite an dem an der Außenseite befindlichen Ende des zweiten Arbeitsdruckkanals 61 ein zweiter Anschluss 65 ausgebildet.

Dementsprechend ist auch für den dritten Arbeitsdruckkanal 62 und den vierten Arbeitsdruckkanal 63 ein dritter Anschluss 66 und ein vierter Anschluss 67 an der 5 Außenseite des Anschlussblocks 25 ausgebildet. Der dritte Anschluss 66 und der vierte Anschluss 67 sind jedoch an derselben Seite des Anschlussblocks 25 angeordnet. Die jeweils von den Anschlüssen 64 bis 67 abgewandten Enden 10 der Arbeitsdruckkanäle 60 bis 63 münden in einer Fläche des Anschlussblocks 25 aus, an der die Steuerplatte 52 dichtend anliegt. Die Ausmündungen sind nierenförmig. Die Lage der Ausmündungen des ersten Arbeitsdruckkanals 60 und des zweiten Arbeitsdruckkanals 61 korrespondiert mit der Lage einer ersten Steuerniere und einer zweiten 15 Steuerniere in der Steuerplatte 52 und sind in der Zeichnung mit den Bezugszeichen 68 und 69 versehen.

Während die Arbeitsdruckkanäle 60 bis 63 durch Einsetzen von entsprechenden Formteilen bereits während des 20 Gießvorgangs eines Rohteils des Anschlussblocks 25 erzeugt werden, werden die Anschlüsse 64 und 65 nachträglich mit vorzugsweise spanabhebenden Verfahren erzeugt, um eine ausreichende Oberflächenqualität für eine dichtende Verbindung mit der ersten und der zweiten Arbeitsleitung 7 25 und 8 sicherzustellen. Die nierenförmigen Ausmündungen 68 und 69 werden ebenfalls in das gegossene Rohteil eingebbracht, z.B. durch Fräsen. Die nachfolgend noch zu beschreibenden, an der Außenseite des Anschlussblocks 25 liegenden Anschlüsse und Ausnehmungen werden ebenfalls 30 spanabhebend erzeugt, wobei die damit verbundenen Kanäle jeweils bereits beim Gießen des Rohteils durch Formteile erzeugt werden.

In der in der Fig. 3 nicht dargestellten Steuerplatte 52 35 sind weiterhin eine dritte Steuerniere 70' und eine vierte Steuerniere 71' ausgebildet, welche sich entlang jeweils eines Abschnitts eines weiteren Kreisbogens mit einem kleineren Durchmesser erstrecken. Entsprechende Ausmündungen 70 und 71 des dritten Arbeitsdruckkanals 62

und des vierten Arbeitsdruckkanals 63 korrespondieren mit der Lage der dritten Steuerniere 70' und der vierten Steuerniere 71' in der Steuerplatte 52. Die Ausmündungen 68 bis 71 der Arbeitsdruckkanäle 60 bis 63 sind damit 5 durchströmbar mit den Steuernieren 68 bis 71 verbunden.

Der erste Arbeitsdruckkanal 60 ist über einen ersten Verbindungskanal 72 mit einer ersten Ausnehmung 76 verbunden. Dementsprechend sind auch der zweite, dritte 10 und vierte Arbeitsdruckkanal 61, 62 und 63 über jeweils einen zweiten, dritten und vierten Verbindungskanal 73, 74 und 75 mit einer zweiten, dritten und vierten Ausnehmung 77, 78 und 79 verbunden.

15 Weiterhin ist mit der ersten bis vierten Ausnehmung 76 bis 79 ein gemeinsamer Speisedruckkanal 80 verbunden. Die erste bis vierte Ausnehmung 76 bis 79 sind zur Aufnahme von den in der Fig. 3 nicht dargestellten Speiseeinrichtungen 13, 14, 13' und 14' vorgesehen. Wie es 20 bei der Erläuterung des hydraulischen Schaltplans in Fig. 1 bereits ausgeführt wurde, enthalten die Speiseeinrichtungen 13, 14, 13' und 14' jeweils ein Rückschlagventil 17, welches in Richtung des jeweiligen Arbeitsdruckkanals 60 bis 63 öffnet. Bei geöffnetem 25 Rückschlagventil 17 strömt Druckmittel aus dem gemeinsamen Speisedruckkanal 80 in den entsprechenden Arbeitsdruckkanal 60 bis 63, solange der Druck in dem Speisedruckkanal 80 höher ist, als in der jeweiligen Arbeitsleitung 7, 8, 7' bzw. 8'.

30 Die Drücke in den vier Arbetisleitungen 7, 8, 7' und 8' sind über einen ersten bis vierten Messanschluss separat messbar. Zum Erfassen des in der zweiten Arbeitsleitung 8 des ersten hydraulischen Kreislaufs herrschenden Drucks 35 zweigt von dem zweiten Verbindungskanal 73 ein zweiter Messkanal 81 ab, der an der Gehäuseaußenseite einen zweiten Messanschluss 82 mündet. Der zum Messen des Arbeitsleitungsdrucks der ersten Arbeitsleitung 7

vorgesehene erste Messanschluss wird unter Bezugnahme auf die nachfolgenden Figurenbeschreibung noch erläutert.

Die zur Aufnahme der Speiseeinrichtungen 13 und 14 des ersten hydraulischen Kreislaufs vorgesehene erste Ausnehmung 76 und die zweite Ausnehmung 77 sind V-förmig angeordnet und auf der von dem dritten Anschluss 66 und dem vierten Anschluss 67 abgewandten Seite in den Anschlussblock 25 eingebracht. Die dritte Ausnehmung 78 und die vierte Ausnehmung 79 sind ebenfalls V-förmig mit einem vorzugsweise identischen Öffnungswinkel angeordnet. Die dem zweiten hydraulischen Kreislauf zugeordnete dritte Ausnehmung 78 und vierte Ausnehmung 79 sind in axialer Richtung bezüglich der Längsachse versetzt zu der ersten Ausnehmung 76 und der zweiten Ausnehmung 77 angeordnet. Dementsprechend erstreckt sich auch der Speisedruckkanal 80 in axialer Richtung. Die Verbindung des Speisedruckkanals 80 mit den Ausnehmungen 76 bis 79 erfolgt über jeweils einen Speisedruckverbindungskanal 76' bis 79'. In der Fig. 3 sind im Vordergrund lediglich die zu der ersten Ausnehmung 76 und der zweiten Ausnehmung 77 führenden Speisedruckverbindungskanäle 76' und 77' zu sehen, während die beiden übrigen Speisedruckverbindungskanäle 78' und 79' der dritten und vierten Ausnehmung 78 und 79 verdeckt sind.

In einem Fortsatz 85 des Anschlussblocks 25 sind weiterhin eine Regelventilausnehmung 83 und eine Niederdruckventilausnehmung 84 angeordnet. In die Regelventilausnehmung 83 kann ein in Fig. 1 dargestelltes Regelventil 120 eingesetzt, vorzugsweise eingeschraubt werden. Die Regelventilausnehmung 83 und die Niederdruckventilausnehmung 84 sind parallel zu der Längsachse orientiert in den Fortsatz 85 eingebracht und stehen jeweils ebenfalls mit dem Speisedruckkanal 80 über einen Anschlusskanal 80' in Verbindung. Die Regelventilausnehmung 83 ist zur Aufnahme einer Patrone vorgesehen, die abhängig von der Antriebsdrehzahl der Pumpe einen drehzahlabhängigen Steuerdruck erzeugt. In die

Niederdruckventilausnehmung 84 wird dagegen das Druckbegrenzungsventil 19 eingesetzt.

Im Hintergrund der Fig. 3 ist ein Hilfsdruckkanal 86 zu erkennen, der einen Hilfsdruckausgang der Hilfspumpe 9 mit dem Speisedruckkanal 80 verbindet. Der Hilfsdruckkanal 86 wird seitlich durch den Fortsatz 85 hindurch aus dem Anschlussblock 25 herausgeführt, wobei dessen Öffnung 87 im Betrieb mit einem Stopfen verschlossen ist, sofern vorgesehen ist, in dem Anschlussblock 25 eine Hilfspumpe 9 zu betreiben. Wird eine externe Hilfsdruckquelle verwendet, so wird dessen Hilfsdruckzuleitung an dem Hilfsdruckkanal 86 angeschlossen.

Die Anordnung der ersten bis vierten Ausnehmung 76 bis 79, sowie der Stelldruckregelventilausnehmung 83 und der Niederdruckventilausnehmung 84 ist etwa symmetrisch bezüglich einer durch einen ersten Trennsteg 101 und einen zweiten Trennsteg 102 verlaufende Symmetrieebene 103.

In Fig. 4 ist eine Draufsicht auf die zu der Steuerplatte 52 gewandten Seite des Anschlussblocks 25 dargestellt. Es ist lediglich die erste Ausnehmung 76 und die zweite Ausnehmung 77 sowie der erste Verbindungskanal 72 und der zweite Verbindungskanal 73 zu erkennen. Die äquivalenten Ausnehmungen bzw. Verbindungskanäle für den zweiten hydraulischen Kreislauf sind in der Darstellung der Fig. 4 nicht zu sehen, da sie verdeckt, in axialer Richtung versetzt dazu angeordnet sind. Zu erkennen ist weiterhin, dass die Regelventilausnehmung 83 sich mit dem Hilfsdruckkanal 86 schneidet, so dass dem in die Regelventilausnehmung 83 eingesetzten Regelventil über den Hilfsdruckkanal 86 der von der Hilfspumpe 9 erzeugte Speisedruck zugeführt wird.

35

Von dem zweiten Anschluss 65 teilweise verdeckt ist ein Sauganschluss 88 zu erkennen, der mit einer Saugniere der Hilfspumpe 9 verbunden ist. Um das in der Ausnehmung 33 angeordnete Gleitlager 26 mit Druckmittel zur Schmierung

zu versehen, sind eine Querbohrung 89' und eine Längsbohrung 89'' so in dem Anschlussblock 25 angeordnet, dass eine durchgehende Verbindung von der Stirnseite des Anschlussblocks 25 zu der Ausnehmung 33 führt.

5

Zum Abführen von Leckagedruckmittel durchdringt eine Leckölbohrung 90 die Regelventilausnehmung 83 und mündet in einen Ablaufkanal 91, der von der Außenseite her durch Bohren in den Fortsatz 85 eingebracht ist und mit der 10 Niederdruckventilausnehmung 84 verbunden ist. Über den Ablaufkanal 91 wird sowohl das Lecköl des Regelventils als auch das durch die Entlastung bei geöffnetem Druckbegrenzungsventil 19 abfließende Druckmittel in das Gehäusevolumen abgeführt.

15

Weiterhin ist in der Fig. 4 zu erkennen, dass sich der erste Arbeitsdruckkanal 60 und der zweite Arbeitsdruckkanal 61 in Richtung der Ausmündungen 68 und 69 verbreitern und der erste und der zweite 20 Verbindungskanal 72 und 73 in diesem verbreiterten Bereich von der Seite des Fortsatzes 85 her einmünden.

In Fig. 5 ist eine Seitenansicht der Seite des ersten Anschlusses 64 dargestellt. Gut zu erkennen sind die axial 25 versetzte Anordnung der ersten Ausnehmung 76 und der zweiten Ausnehmung 78 sowie der Verlauf des ersten Verbindungskanals 72 und des dritten Verbindungskanals 74. Zum Messen des in dem ersten Arbeitsdruckkanal 60 und in der damit verbundenen ersten Arbeitsleitung 7 des ersten 30 hydraulischen Kreislaufs herrschenden Drucks ist ein erster Messanschluss 97 vorgesehen, der über eine erste Verbindungsbohrung 92 mit dem ersten Arbeitsdruckkanal 60 verbunden ist.

35 Zum Messen des in der dritten Arbeitsleitung 7' herrschenden Drucks ist ein dritter Messanschluss 93 vorgesehen. Der dritte Messanschluss 93 ist an dem an der Außenseite des Anschlussblocks 25 angeordneten Ende einer Messbohrung ausgebildet, die in den dritten

Verbindungskanal 74 mündet und so mit diesem verbunden ist.

In der Fig. 5 ist weiterhin ein System aus sich
5 schneidenden Bohrungen 104 ausgebildet, die gemeinsam ein Steuerkanalsystem bilden. Um ein abgeschlossenes Steuerkanalsystem zu erzeugen, werden die Bohrungen an der Außenseite des Anschlussblocks 25 mit Stopfen verschlossen.

10

Um den ersten Anschluss 64 herum sind in den Anschlussblock 25 vier Sacklöcher 64.1 bis 64.4 eingebracht, die mit einem Gewinde versehen zur Befestigung der ersten Arbeitsleitung 7 dienen.

15

Zur Befestigung des gesamten Anschlussblocks 25 an einer Kolbenmaschine durchdringen in axialer Richtung Befestigungsbohrungen 105 den Anschlussblock, wobei zwei Befestigungsbohrungen in der Fig. 5 dargestellt und mit 20 den Bezugszeichen 105.1 und 105.2 versehen sind.

Fig. 6 zeigt eine Seitenansicht der in der Darstellung der Fig. 5 gezeigten Seite gegenüberliegenden Seite. Dort ist der zweite Messanschluss 81 gezeigt, der über eine 25 Messbohrung direkt mit dem zweiten Verbindungs Kanal 73 verbunden ist. Weiterhin ist ein vierter Messanschluss 94 gezeigt, der ebenfalls über eine Messbohrung direkt mit dem vierten Verbindungs Kanal 75 verbunden ist. Zwischen dem zweiten Messanschluss 81 und dem vierten Messanschluss 30 94 ist ein Hilfsdruckanschluss 95 ausgebildet, der über eine Bohrung 95' mit dem Speisedruckkanal 80 verbunden ist. Über den Hilfsdruckanschluss 95 können z. B. weitere hydraulische Verbraucher mit dem Speisedruck der Hilfspumpe 9 versorgt werden.

35

In dieser Ansicht sind auch die beiden übrigen Befestigungsbohrungen 105.3 und 105.4 gezeigt. Sämtliche Befestigungsbohrungen 105 weisen an der zur Hilfspumpe 9 weisenden Seite eine Vergrößerung des Durchmessers auf,

die ein Versenken der Befestigungsschrauben, die in ein in dem nicht dargestellten Gehäuse der Kolbenmaschine vorgesehenes Gewinde geschraubt werden, ermöglichen.

5 Zur Befestigung der zweiten Arbeitsleitung 8 an dem Anschlussblock 25 sind wiederum vier Sacklöcher 65.1 bis 65.4 um den zweiten Anschluss 65 herum in den Anschlussblock 25 eingebracht.

10 Fig. 7 zeigt den Anschlussblock 25 von der Seite, an der die Hilfspumpe 9 angeordnet ist. In dem vertieften Bereich, der die Hilfspumpe 9 aufnimmt, sind eine Saugniere 106 und eine Hilfsdruckniere 107 eingebracht. Die Hilfsdruckniere 107 ist über den Hilfsdruckkanal 86 15 mit dem Speisedruckkanal 80 verbunden, wie es unter Bezugnahme auf Fig. 3 bereits erläutert wurde. Die Saugniere 106 ist über einen Saugkanal 108 mit dem Anschluss 88 verbunden, mit dem wiederum die Saugleitung 1 verbunden ist.

20 Die im übrigen in der Fig. 7 dargestellten Kanäle und Bohrungen sind bereits bei der Beschreibung der Fig. 3 bis 6 erläutert worden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf eine erneute Beschreibung daher 25 verzichtet.

Eine perspektivische Ansicht des Anschlussblocks ist in Fig. 8 gezeigt. Dabei sind die Speiseeinrichtungen 13, 13', 14 und 14', die als Patronen ausgeführt sind, in die 30 entsprechenden Ausnehmungen 76 bis 79 eingesetzt. Ferner ist das Druckbegrenzungsventil 19 in die Niederdruckventilausnehmung 84 eingesetzt. Damit ist der Anschlussblock 25 eine vormontierte Einheit, in der bereits sämtliche Bauelemente vorhanden sind, die 35 einerseits zum Speisen der beiden hydraulischen Kreisläufe beim Anfahren der Kolbenmaschine erforderlich sind und die andererseits ein Ansteigen des Drucks in den Arbeitsleitungen über einen kritischen Wert für jede Arbeitsleitung 7, 8, 7' und 8' einzeln verhindern.

- Die Messanschlüsse sind mit Stopfen 109 verschlossen. Aus den Befestigungsbohrungen 105 ragen in Richtung der hydrostatischen Kolbenmaschine Schrauben 110 und in 5 entsprechende Ausnehmungen in der Stirnseite eingebrachte Passstifte 111 zur exakten Definition der Lage des Anschlussblocks 25 bezüglich der hydrostatischen Kolbenmaschine heraus.
- 10 Die beschriebene Anordnung ermöglicht nicht nur eine hohe Integration hinsichtlich der Funktionalität des Anschlussblocks 25, sondern erlaubt es aufgrund der Führung der einzelnen Kanäle, sowie der Anordnung der entsprechenden Anschlüsse an der Aussenseite des 15 Anschlussblocks 25, die Baulänge des Anschlussblocks 25 klein zu halten. Außerdem sind sämtliche Ventile, an denen eventuell Wartungsarbeiten erforderlich sein können, an nur einer Seite des Anschlussblocks 25 angeordnet. Damit ergibt sich eine vereinfachte Wartung, da in montiertem 20 Zustand die Ventile allesamt von derselben Seite her zugänglich sind. Es müssen ferner keine Leitungen demontiert werden, da alle erforderlichen Verbindungen als Kanäle im Inneren des Anschlussblocks 25 ausgebildet sind und die verwendeten Ventile lediglich in dafür vorgesehene 25 Ausnehmungen als Patronen eingesetzt werden.

Ansprüche

- 5 1. Anschlussblock für eine hydrostatische Kolbenmaschine, die zum gleichzeitigen Betrieb in einem ersten hydraulischen Kreislauf und einem zweiten hydraulischen Kreislauf vorgesehen ist,
10 wobei in dem Anschlussblock ein erster Arbeitsdruckkanal (60) und ein zweiter Arbeitsdruckkanal (61) ausgebildet sind, über die eine erste bzw. eine zweite Arbeitsleitung (7, 8) des ersten hydraulischen Kreislaufs mit einer ersten bzw. einer zweiten Steuerniere (68', 69') einer Steuerplatte (52) der hydrostatischen Kolbenmaschine
15 verbindbar sind und
 wobei in dem Anschlussblock (25) ein dritter Arbeitsdruckkanal (62) und ein vierter Arbeitsdruckkanal (63) ausgebildet sind, über die eine dritte bzw. eine vierte Arbeitsleitung (7', 8') des zweiten hydraulischen
20 Kreislaufs mit einer dritten bzw. einer vierten Steuerniere (70', 71') der Steuerplatte (52) der hydrostatischen Kolbenmaschine verbindbar sind,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass in dem Anschlussblock (25) ein gemeinsamer
25 Speisedruckkanal (80) vorgesehen ist, wobei der gemeinsame Speisedruckkanal (80) mit dem ersten bis vierten Arbeitsdruckkanal (60, 61, 62, 63) jeweils über eine separate Speiseeinrichtung (13, 13', 14, 14') verbindbar ist.
30 2. Anschlussblock nach Anspruch 1,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Speiseeinrichtungen (13, 13', 14, 14') in Ausnahmungen (76, 77, 78, 79) des Anschlussblocks (25)
35 einsetzbar sind.

 3. Anschlussblock nach Anspruch 1 oder 2,
 dadurch gekennzeichnet,

- dass in jeder der vier Speiseeinrichtungen (13, 13', 14, 14') ein Hochdruckbegrenzungsventil (18) vorgesehen ist, durch welches bei Überschreiten eines Druckgrenzwerts der Druck in der entsprechenden, mit dem ersten bis vierten 5 Arbeitsdruckkanal (60, 61, 62, 63) verbundenen Arbeitsleitung (7, 8, 7', 8') in den gemeinsamen Speisedruckkanal (80) des Anschlussblocks (25) entlastet wird.
- 10 4. Anschlussblock nach einem der Ansprüche 1, dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest der erste und der zweite Arbeitsdruckkanal (60, 61) oder der dritte und der vierte Arbeitsdruckkanal (62, 63) an einer Seite des Anschlussblocks (25) 15 ausmünden.
5. Anschlussblock nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,
dass die Arbeitsdruckkanäle (60, 61, 62, 63) an ihren von 20 den Arbeitsleitungen (7, 8, 7', 8') abgewandten Enden an einer zu der Steuerplatte (52) hin orientierten Stirnfläche des Anschlussblocks (52) nierenförmig ausmünden.
- 25 6. Anschlussblock nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
dass die nierenförmigen Ausmündungen (68, 69) des ersten und des zweiten Arbeitsdruckkanals (60, 61) sich entlang eines ersten Teilkreises an der Stirnseite des 30 Anschlussblocks (25) erstrecken.
7. Anschlussblock nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet,
dass die nierenförmigen Ausmündungen (70, 71) des dritten und des vierten Arbeitsdruckkanals (62, 63) sich entlang eines zweiten Teilkreises an der Stirnseite des Anschlussblocks (25) erstrecken.
8. Anschlussblock nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,
dass auf der von der hydrostatischen Kolbenmaschine
abgewandten Seite des Anschlussblocks (25) eine Hilfspumpe
(9) in den Anschlussblock einsetzbar ist, die in den
5 Speisedruckkanal (80) fördert.

9. Anschlussblock nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass alle Speiseeinrichtungen (13, 13', 14, 14') auf einer
10 gemeinsamen Seite des Anschlussblocks angeordnet sind.

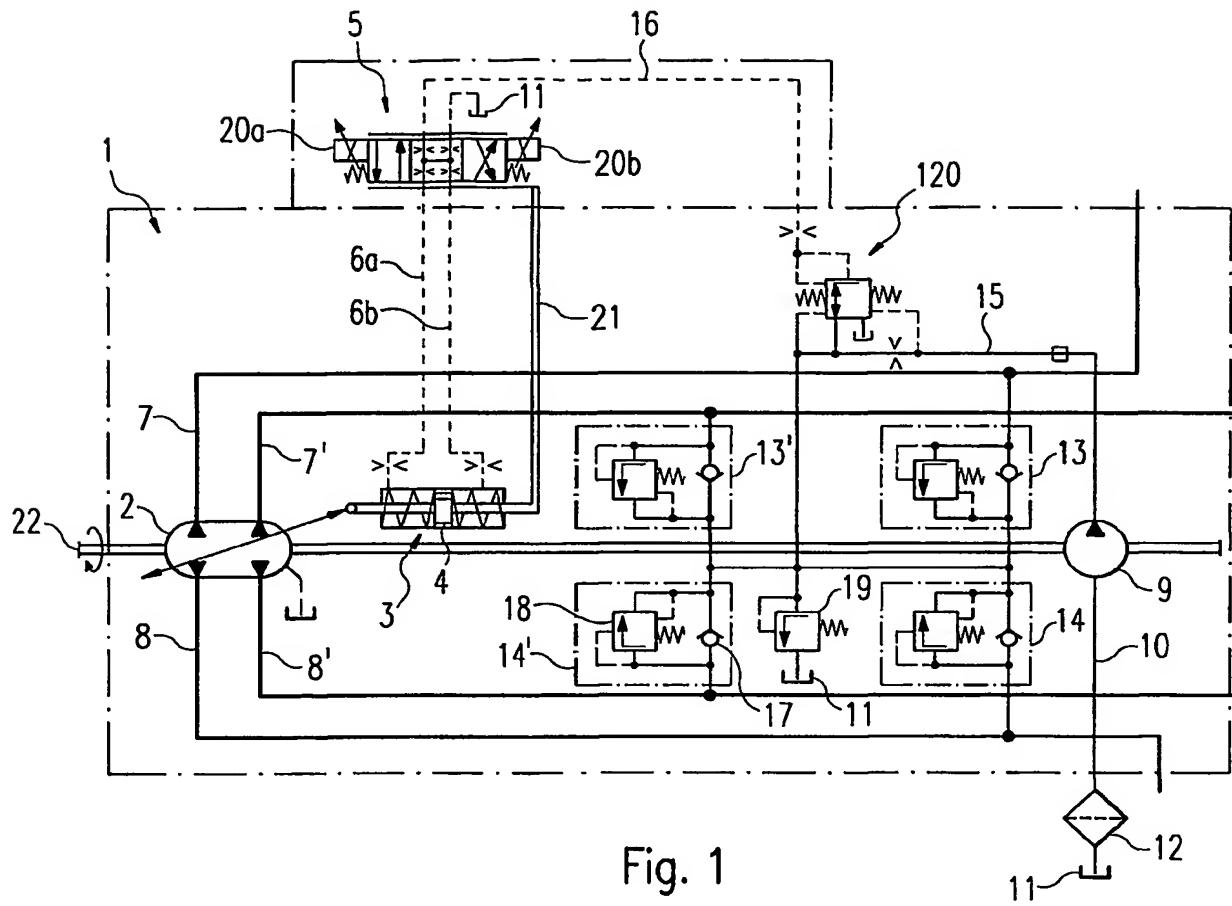
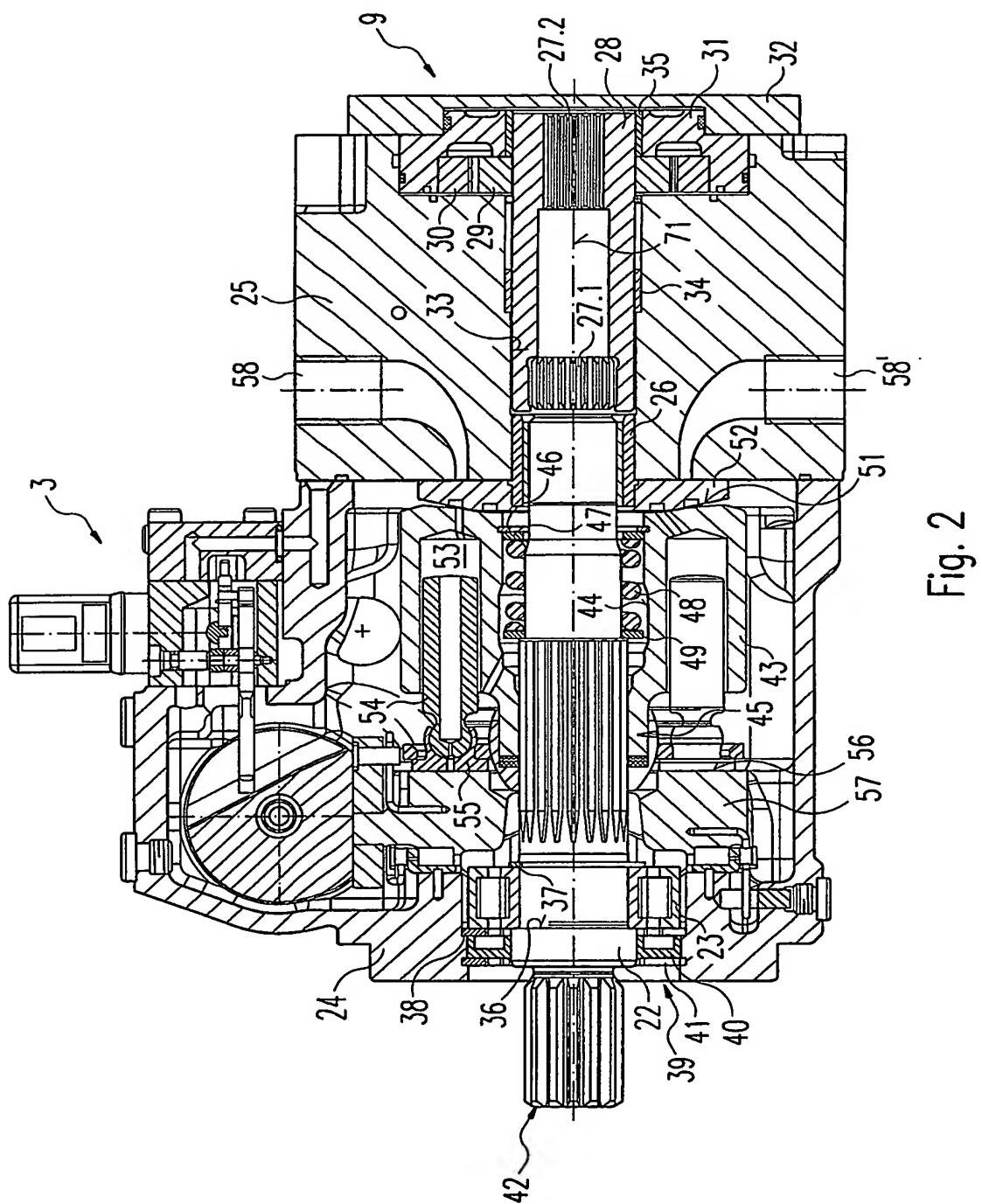


Fig. 1



3/8

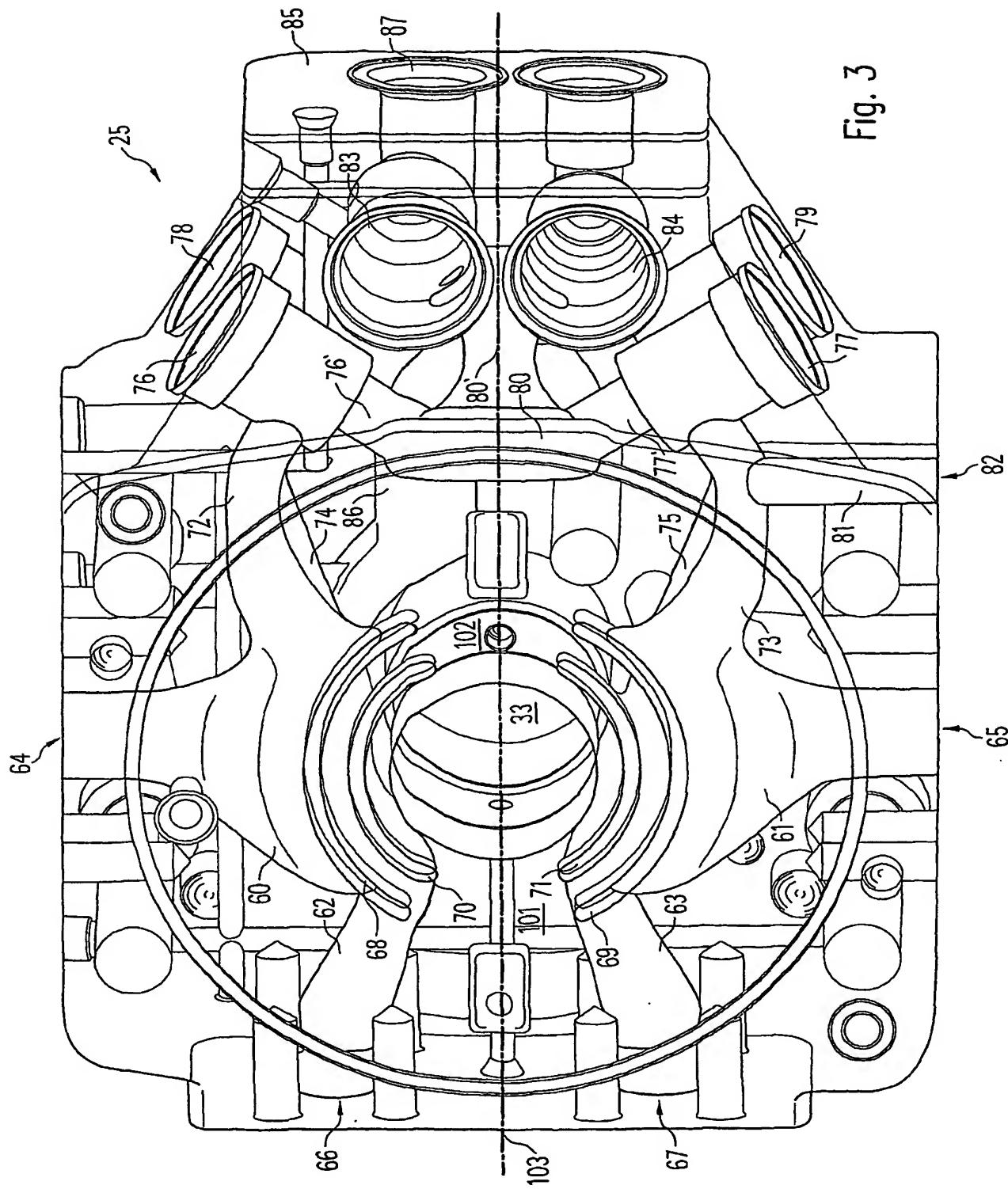
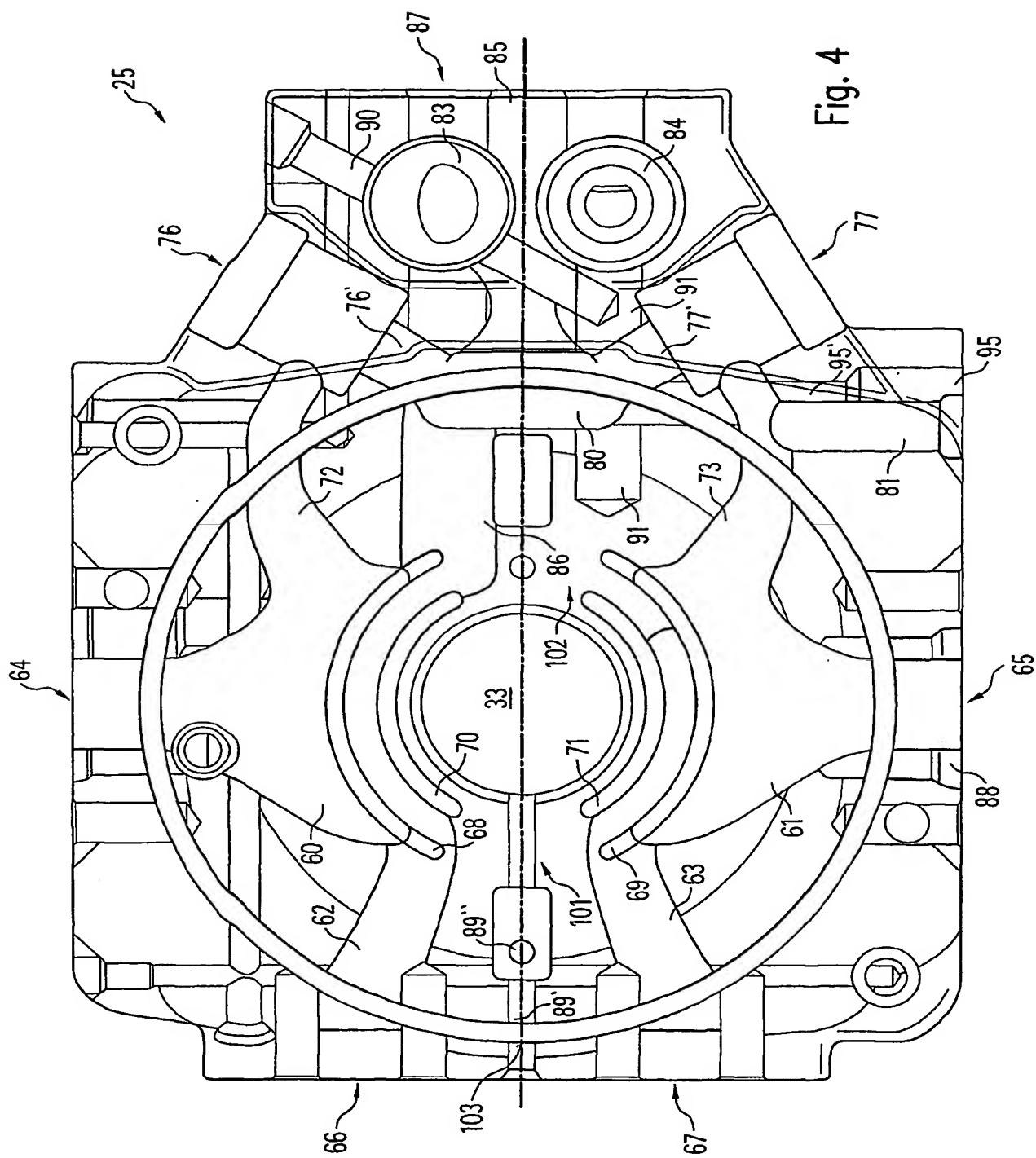
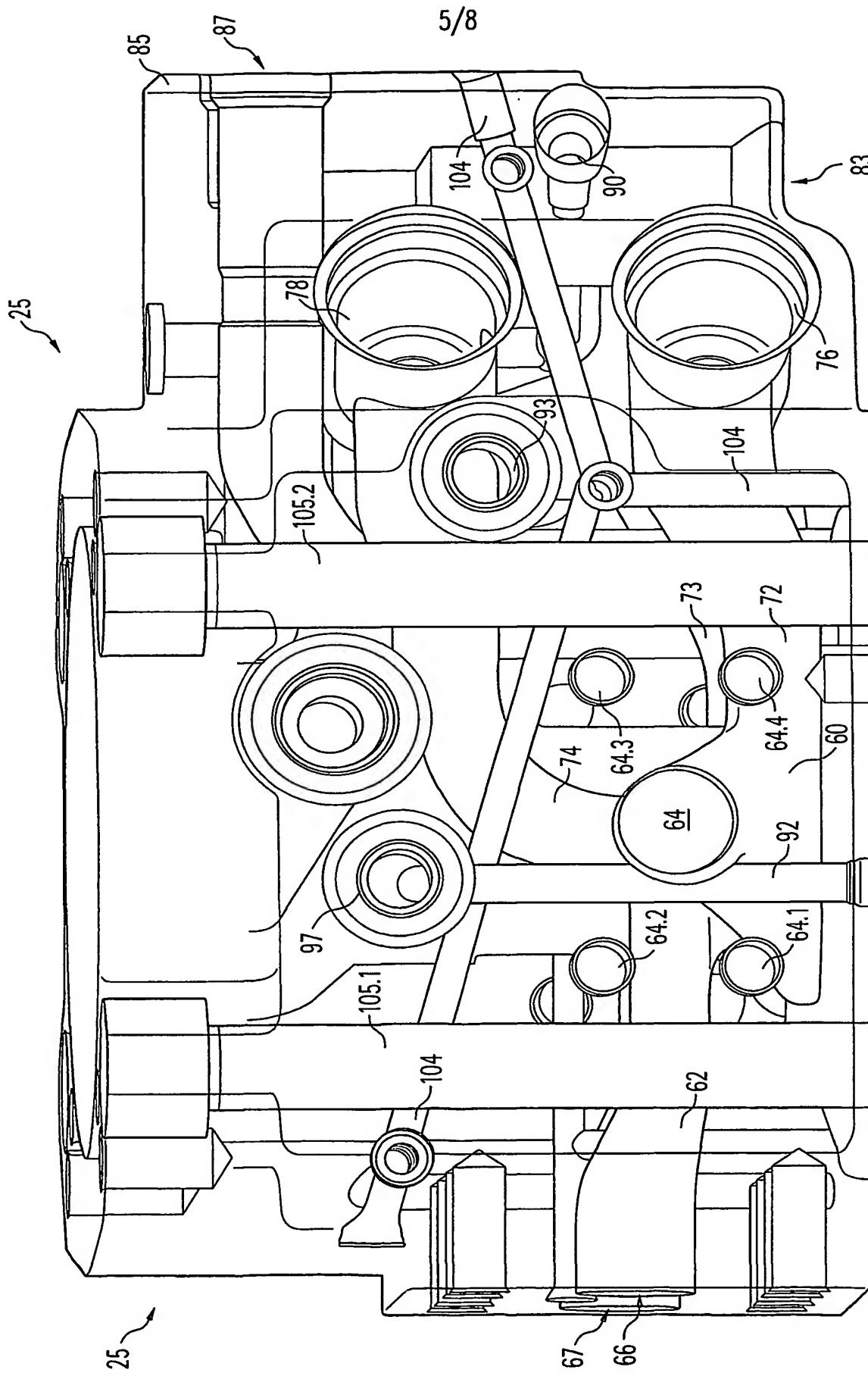


Fig. 3

4/8

Fig. 4





5
Fig.

6/8

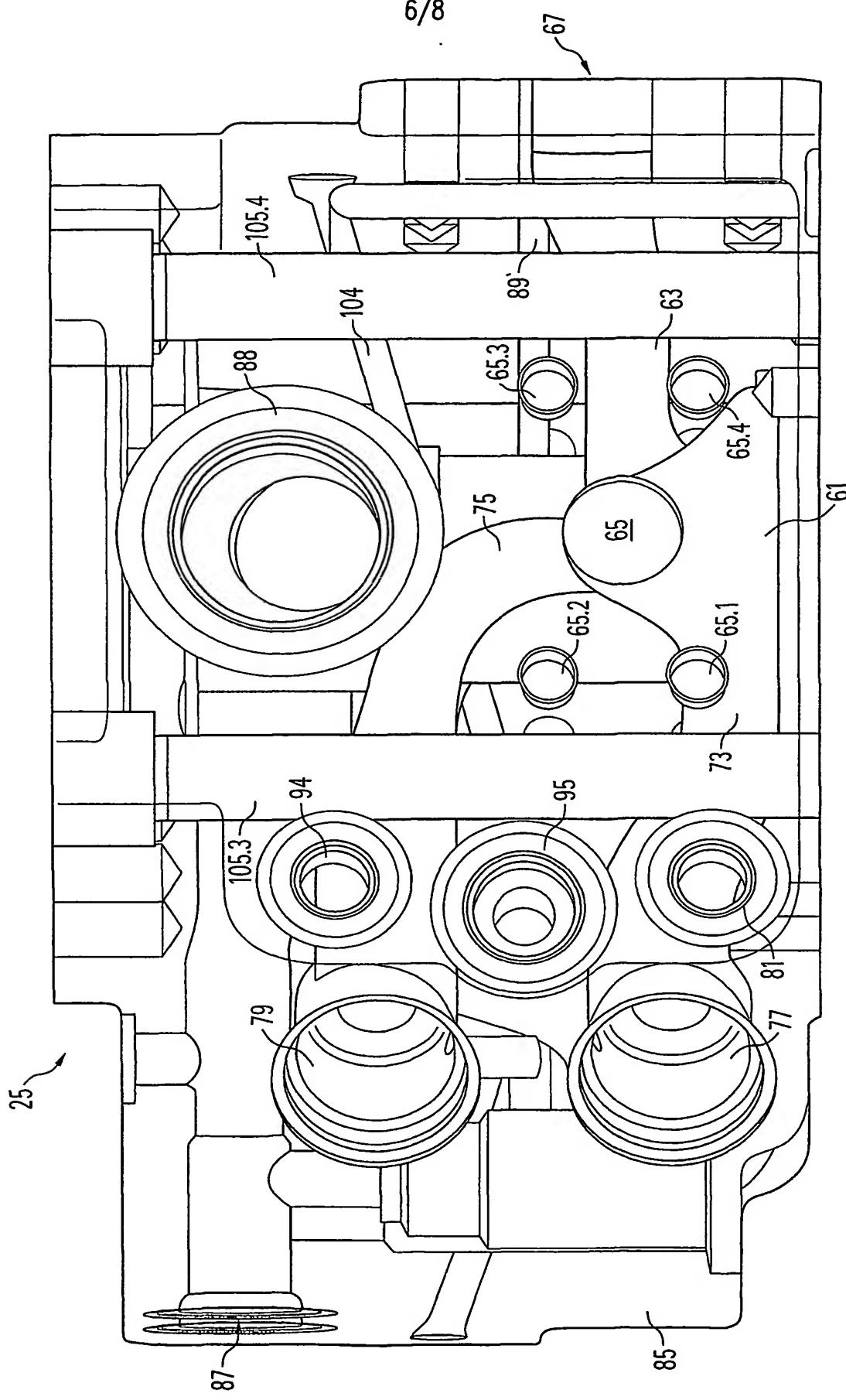


Fig. 6

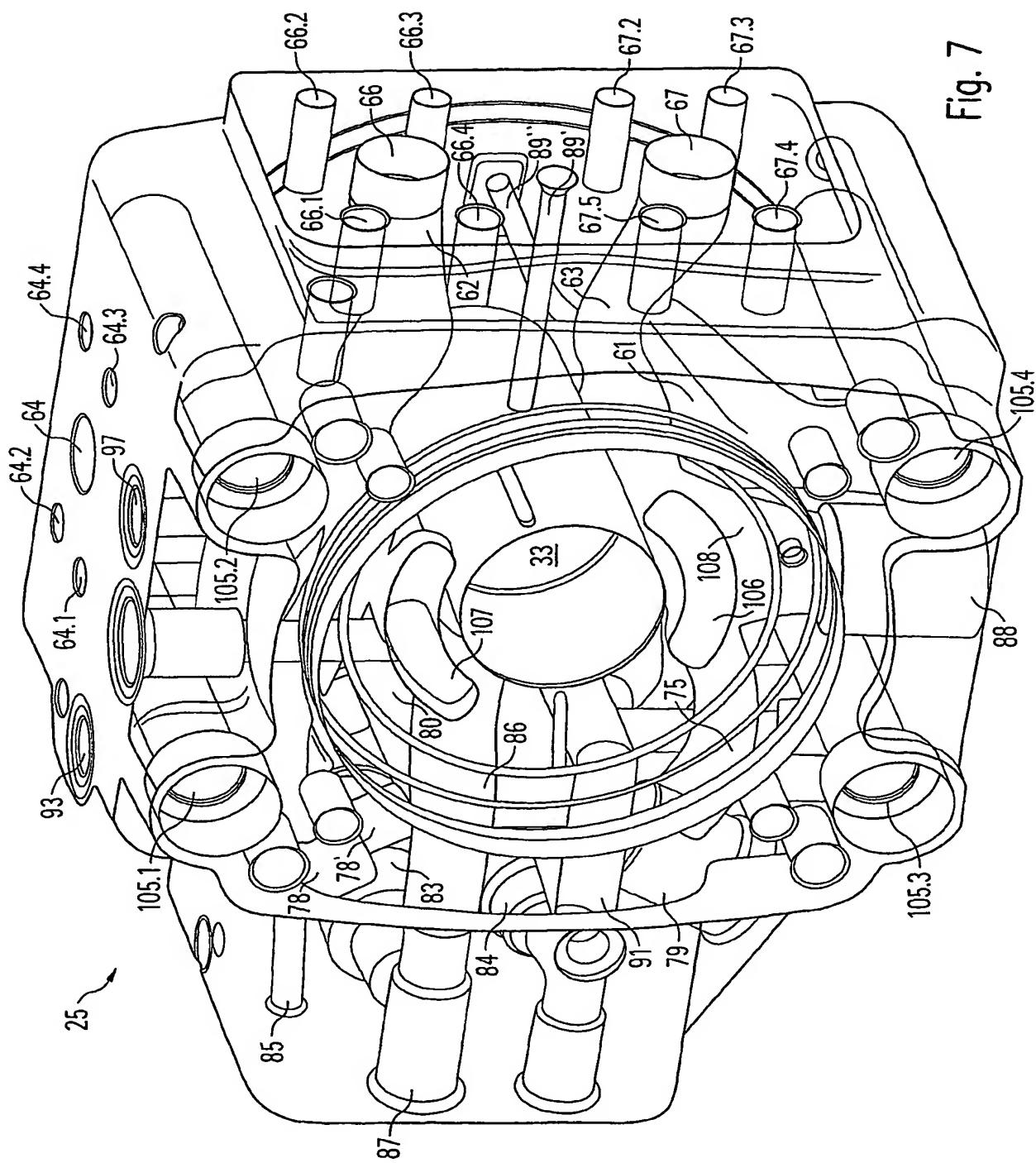
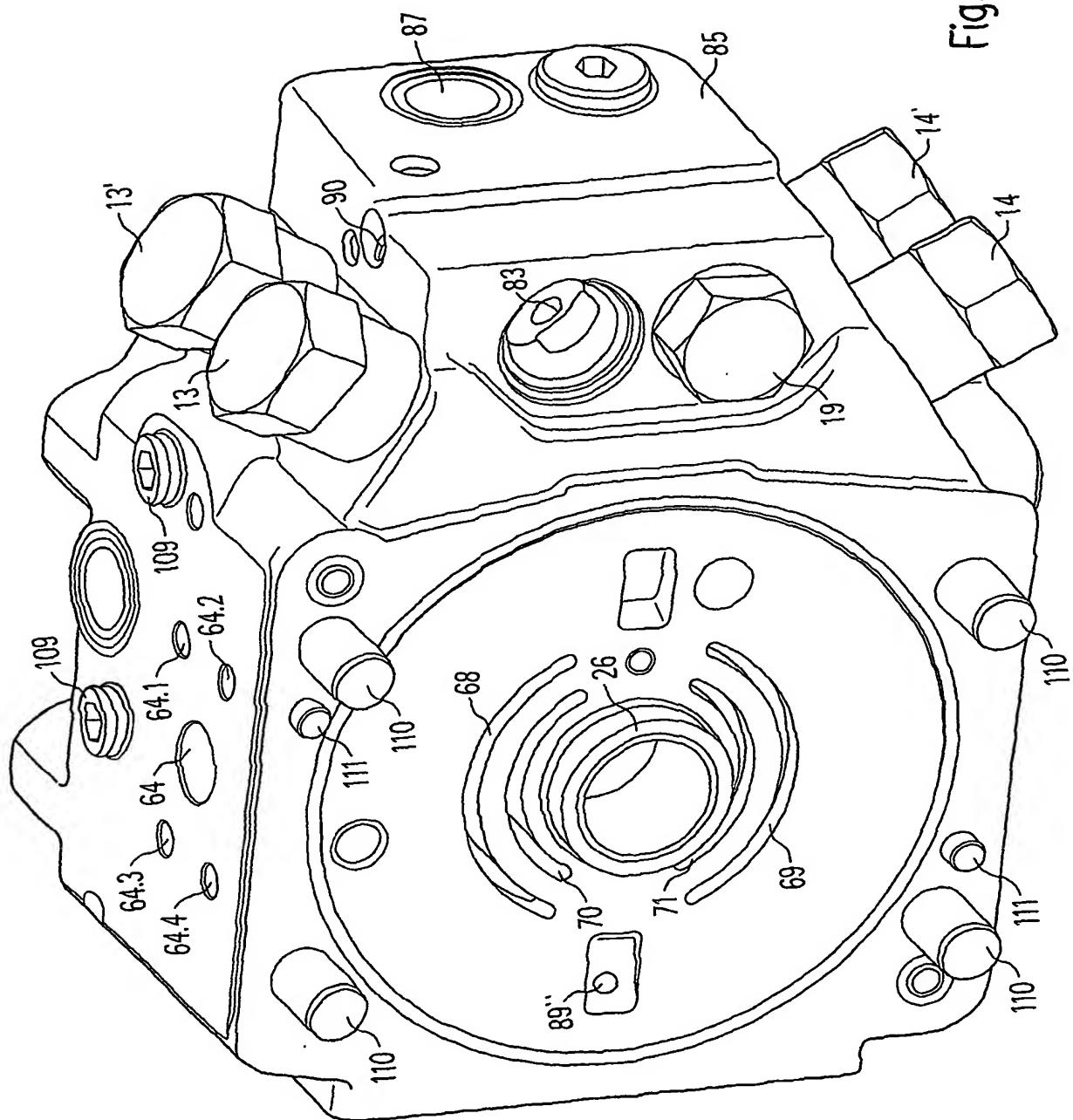


Fig. 7

Fig. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/011357

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 F04B1/22 F04B23/06 F04B23/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 F04B .

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/157391 A1 (OHASHI, R.; SUMOMOZAWA, H.) 31 October 2002 (2002-10-31) paragraph '0028! - paragraph '0038! paragraph '0209! - paragraph '0218! figures 18,15-17 -----	1-4,9
A	DE 34 13 867 A1 (LINDE AG) 18 October 1984 (1984-10-18) cited in the application page 8, line 26 - page 10, line 18 figure 1 -----	1
A	EP 0 044 070 A (LINDE AG) 20 January 1982 (1982-01-20) page 11, line 6 - page 14, line 9 figure 9 ----- -/-	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search	Date of mailing of the International search report
---	--

18 February 2005

25/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gnüchtel, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/011357

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 853 726 A (BRUENINGHAUS HYDROMATIK GMBH) 22 July 1998 (1998-07-22) paragraph '0004! - paragraph '0007! paragraph '0015! - paragraph '0019! figure 1 -----	1
A	DE 42 25 380 A1 (LINDE AG, 65189 WIESBADEN, DE; LINDE AG) 3 February 1994 (1994-02-03) column 5, line 11 - line 38 figure 4 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No	
PCT/EP2004/011357	

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 2002157391	A1	31-10-2002	JP	2001116104 A	27-04-2001
			JP	2001116105 A	27-04-2001
			JP	2001116108 A	27-04-2001
			JP	2001146951 A	29-05-2001
			JP	2001263259 A	26-09-2001
			US	2004197217 A1	07-10-2004
			US	2004221573 A1	11-11-2004
			DE	10047166 A1	19-04-2001
			US	6425244 B1	30-07-2002
			DE	10051620 A1	17-05-2001
			US	2003033803 A1	20-02-2003
			US	6487856 B1	03-12-2002
			US	2004175275 A1	09-09-2004
DE 3413867	A1	18-10-1984	FR	2544400 A1	19-10-1984
EP 0044070	A	20-01-1982	DE	3026765 A1	11-02-1982
			EP	0044070 A1	20-01-1982
			JP	57051343 A	26-03-1982
			US	4449444 A	22-05-1984
EP 0853726	A	22-07-1998	DE	19536997 C1	20-02-1997
			DE	59610826 D1	24-12-2003
			WO	9713065 A1	10-04-1997
			EP	0853726 A1	22-07-1998
			JP	11512800 T	02-11-1999
			US	6022198 A	08-02-2000
DE 4225380	A1	03-02-1994	FR	2694343 A1	04-02-1994
			GB	2269208 A ,B	02-02-1994
			JP	6159237 A	07-06-1994
			US	5354180 A	11-10-1994

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/011357

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F04B1/22 F04B23/06 F04B23/04

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2002/157391 A1 (OHASHI, R.; SUMOMOZAWA, H.) 31. Oktober 2002 (2002-10-31) Absatz '0028! - Absatz '0038! Absatz '0209! - Absatz '0218! Abbildungen 18,15-17 -----	1-4,9
A	DE 34 13 867 A1 (LINDE AG) 18. Oktober 1984 (1984-10-18) in der Anmeldung erwähnt Seite 8, Zeile 26 - Seite 10, Zeile 18 Abbildung 1 -----	1
A	EP 0 044 070 A (LINDE AG) 20. Januar 1982 (1982-01-20) Seite 11, Zeile 6 - Seite 14, Zeile 9 Abbildung 9 -----	1
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kolidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

18. Februar 2005

25/02/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gnüchtel, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/011357

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 853 726 A (BRUENINGHAUS HYDROMATIK GMBH) 22. Juli 1998 (1998-07-22) Absatz '0004! - Absatz '0007! Absatz '0015! - Absatz '0019! Abbildung 1 -----	1
A	DE 42 25 380 A1 (LINDE AG, 65189 WIESBADEN, DE; LINDE AG) 3. Februar 1994 (1994-02-03) Spalte 5, Zeile 11 - Zeile 38 Abbildung 4 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

DE/EP2004/011357

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2002157391	A1	31-10-2002	JP	2001116104 A		27-04-2001
			JP	2001116105 A		27-04-2001
			JP	2001116108 A		27-04-2001
			JP	2001146951 A		29-05-2001
			JP	2001263259 A		26-09-2001
			US	2004197217 A1		07-10-2004
			US	2004221573 A1		11-11-2004
			DE	10047166 A1		19-04-2001
			US	6425244 B1		30-07-2002
			DE	10051620 A1		17-05-2001
			US	2003033803 A1		20-02-2003
			US	6487856 B1		03-12-2002
			US	2004175275 A1		09-09-2004
DE 3413867	A1	18-10-1984	FR	2544400 A1		19-10-1984
EP 0044070	A	20-01-1982	DE	3026765 A1		11-02-1982
			EP	0044070 A1		20-01-1982
			JP	57051343 A		26-03-1982
			US	4449444 A		22-05-1984
EP 0853726	A	22-07-1998	DE	19536997 C1		20-02-1997
			DE	59610826 D1		24-12-2003
			WO	9713065 A1		10-04-1997
			EP	0853726 A1		22-07-1998
			JP	11512800 T		02-11-1999
			US	6022198 A		08-02-2000
DE 4225380	A1	03-02-1994	FR	2694343 A1		04-02-1994
			GB	2269208 A ,B		02-02-1994
			JP	6159237 A		07-06-1994
			US	5354180 A		11-10-1994